

AI 技术赋能高等职业教育机械基础类课程 创新实践研究

李颖，张良，郑凯峰

山东青州高新技术研究所，山东 潍坊 262500

DOI: 10.61369/SSSD.2025120043

摘要：随着人工智能技术的迅猛发展，高等职业教育的数字化转型已成为必然趋势。本文旨在结合高等职业教育特点，探讨AI技术如何赋能机械基础类课程（主要包括机械识图、机械基础、液压传动等）教学改革。通过分析当前高等职业教育中机械基础类课程的教学痛点，构建以AI技术为核心的创新教学模式，包括智能教学工具开发、富媒体资源建设、多元化教学场景搭建等。研究表明，AI技术的融入能显著提升学生的工程实践能力、创新思维和职业素养，为培养适应高素质技术技能型人才提供有效路径^[1]。

关键词：人工智能；机械基础课程；高等职业教育；教学改革

Research on the Innovative Practice of AI Technology Empowering Basic Mechanical Courses in Higher Vocational Education

Li Ying, Zhang Liang, Zheng Kaifeng

Qingzhou High-tech Research Institute, Shandong, Weifang, Shandong 262500

Abstract : With the rapid development of artificial intelligence (AI) technology, the digital transformation of higher vocational education has become an inevitable trend. This paper aims to explore how AI technology can empower the teaching reform of basic mechanical courses (mainly including mechanical drawing, fundamentals of mechanics, and hydraulic transmission) in combination with the characteristics of higher vocational education. By analyzing the current teaching challenges in basic mechanical courses in higher vocational education, an innovative teaching model centered on AI technology is proposed, including the development of intelligent teaching tools, construction of rich media resources, and creation of diversified teaching scenarios. The study shows that the integration of AI technology can significantly enhance students' engineering practice abilities, innovative thinking, and professional quality, providing an effective pathway for cultivating high-quality technical and skilled talents.

Keywords : artificial intelligence; basic mechanical courses; higher vocational education; teaching reform

在工业4.0背景下，机械行业正向智能化、数字方向进行飞速转型，这对高技术技能型人才的培养提出了全新的要求。高等职业技术院校作为培养技术技能型人才的主阵地，特别是具有打基础、全局性作用的机械基础类课程，仍然存在着部分内容与岗位需求不符、教学手段传统、理论与实践脱节等问题，再加上其学生基础本身偏弱且参差不齐。特别是机械识图、机械基础、液压传动等专业基础类课程，因内容抽象、理论与实践性并重，学生普遍感到学习困难。而与此同时，人工智能技术在教育领域的应用正在深刻改变着传统教育教学模式^[2]。如在广东海洋大学机械工程学院于2025年就明确提出“加快推进人工智能与教育教学深度融合，探索新型教学模式和未来学习方式”。AI技术通过智能图像识别、虚拟仿真、智慧化评估等功能，为机械基础类课程的教学提供了全新可能。

一、高等职业教育机械基础类课程教学现状分析

从学生层面看，高职院校学生群体具有高度的多样性，学生的知识储备、学习能力和素质素养存在着显著差异。多数学生文化基础知识不足，数学、物理等基础性知识普遍较弱，而机械基础类课程（如机械识图、机械基础、液压传动等）恰恰需要这些

学科的支撑^[3]。同时，他们的学习特点又及其鲜明：与自身对比，形象思维能力较强，但抽象思维能力较弱；对实践操作感兴趣，但对理论学习缺乏足够的耐心。特别是像机械识图一类的课程需要较强的空间想象能力，学生普遍反映在此方面遇到的困难较大。而机械基础、液压传动课程内容多、理论抽象，学生普遍存在缺乏系统性思维、学习兴趣不足、实践能力弱等问题。具体情

况如下表所示：

课程类型	主要困难	影响因素
机械识图	空间思维欠缺，图样理解困难	缺乏必要几何知识，传统教学偏重理论
机械基础	概念抽象，原理难以理解	数学、物理基础薄弱，教学内容深、广
液压传动	系统复杂性高，理论实践脱节	内容多学时少，实践条件有限

从教学资源及内容层面看，首先是机械基础类课程教材内容滞后，许多教材未能及时反映新技术、新工艺及新元件的发展，实例与岗位需求脱节且更新不及时，特别是在智能化发展的大背景下，智能化教学内容匮乏，无法满足作业岗位数字化转型的需求。其次是理论与实践环节的严重脱节。现有教材内容系统多是本科教材的“简化版”，偏重理论推导，与高职院校培养应用型人才的目标不相符^[4]。如液压传动偏重流体静动力学、液压元件重在流量、压力等参数计算等。同时，教学资源的不足也在一定程度上制约了教学效果。实验实训设备的缺乏导致学生实践机会有限。如机械基础与液压传动课程实验多为验证性实验，学生往往是“看实验”而不是“做实验”，即使动手也是动手不动脑。

从教学方法与模式层面看，传统的讲授式教学方法仍是机械基础类学科的主要教学方式。教师一味的进行理论推导，课堂以教师为主体，这种方式难以激发学生的学习兴趣。而理论与实践的训练分离则是另一个突出的问题^[5]。无论是机械识图还是机械基础，目前采用的主要方式仍是理论—实训分开的教学模式。这种模式导致理论实践脱节，理论讲授完毕后不能及时实训，实训时又无法帮助学生及时巩固理论知识。

二、AI 技术在高职机械基础类课程中的融合设计

针对以上高职院校机械基础类课程存在的痛点和难点，笔者认为可从技术赋能、教学重构、能力跃升三个维度进行该类课程的融合重构设计。在技术赋能层面，着重利用计算机视觉（用于图纸识别与三位重构）、自然语言处理（用于答疑与反馈）、知识树状结构（用于知识结构化表达）和数字孪生（用于液压系统仿真）等 AI 核心技术，为教学改革提供技术支撑^[6]。在教学重构层，通过 AI 技术实现三大转变：课程内容从抽象到可视、教学模式从统一到个性、实践教学实物到虚实融合。在能力跃升层面，最终实现学生三大核心能力的提升：空间思维能力（机械识图）、工程实践能力（液压传动）创新思维能力（机械基础）。以下将从三门课程分别阐述实现路径。

机械识图课程实现从二维到三维的 AI 可视化突破。针对学生空间想象能力不足的痛点，进行智能三维重建，学生上传二维工程图样后，系统自动生成三维模型，并可进行旋转、剖切等操作，帮助学生建立空间概念。系统能够智能识别图纸中的错误，如尺寸标注不全、公差配合不合理等问题，并给出修改建议。借助 AR 辅助读图，通过 AR 眼镜或手机 APP，学生可将虚拟三维模型叠加到真实环境中，从不同角度观察零部件结构，理解其装

配关系和工作原理。学生完成绘图作业后，采用智能评价系统，通过计算机视觉技术自动检测图纸的完整性、规范性和准确性，给出评价结论，这样既便于节省教师评价时间也便于学生动态掌握自身学习情况^[7]。

机械基础课程规划基于知识树状的个性化学习路径。机械基础课程涉及力学分析、机构设计等诸多内容，概念多、公式繁、理论性强。可构建机械基础课程知识树状系统，将碎片化知识系统整合，清晰展示各散点之间的逻辑关系。每个知识点关联微视频、在线开放课程、虚拟仿真等富媒体资源，为学生提供多维度学习体验。利用手机布置学习任务，引入 DeepSeek 等智能软件，学生随时提问并获得解答，通过手机推送相关动态仿真案例和针对性练习。利用 Unity3D 等平台开发虚拟仿真实验，如机构运动分析、演化机构测试等。学生可调整参数并观察实验现象，验证理论知识，培养探究精神和创新能力。系统自动记录操作过程，生成实验报告，指导教师有针对性性的辅导^[8]。

液压传动课程完成虚实结合的数字孪生与故障诊断。液压传动课程与前两门课程相比，具有更强的工程实践性，需要学生针对具体问题提出解决方案。但多数高职院校因设备昂贵、存在安全隐患等因素无法进行充分实训。为此，可基于 MATLAB/Simulink 等平台开发液压仿真软件，在完成基本回路理论知识学习后，学生即刻虚拟搭接液压回路，调整压力、流量等主要参数，并观察系统工作状态，从而对液压元件的工作原理和基本回路特性有更深入的理解。在此基础之上，利用液压系统数字孪生平台，使虚拟的搭接和参数设置能实时的反应在实物平台上，并且能支持复杂工况下在安全环境中的反复调试，观察压力、流量、温度等关键指标变化规律，深入理解非线性特性与参数实时变化的影响。也同时可借助 VR 技术引入现实进行沉浸式操作体验，学生可直观观察复杂回路工作流程，增强对复杂系统的认知。收集常见液压系统故障案例，构建基于案例推理的故障诊断系统，如压力不稳、油温高等，学生分析现象、查找原因、定制排故方案^[9]。教学实践表明，利用以上 AI 介入，可使教学实验效率提升 50%，实际工作故障诊断准确率提升 40%，且学生的工程思维和实践能力均得到显著提升。

三、AI 融合课堂路径实施挑战与对策

尽管 AI 技术为高职院校机械基础类课程教学带来了全新的可能。但在实施过程中仍面临诸多挑战。一是技术适配性挑战。大多数机械识图判图软件对国家标准符号识别的准确率不高；机械基础课程中机构运动仿真存在较大误差；液压虚拟实验中，新型元件种类缺失，流体力学仿真误差较大，且表征回路特性不明显。此外，现有实训设备（如液压实训工作台、机构搭接工作台等）缺少开放的数据接口，AI 辅助分析难以实时采集操作数据，容易形成“信息孤岛”。二是课堂教学重构挑战。虚实融合的教学模式还存在严重不足，传统“教师演示—学生模仿”模式难以融入 AI 工具，如机械识图课程中，学生使用 AR 技术观察作业三维模型时，缺少从“错误—修正—建议”的闭环反馈机制。再加上

高职院校学生普遍基础较弱，针对学习个体，AI 缺少个性化的学习干预。此外，目前 AI 技术多聚焦技术层面，而在育人层面缺乏“大国工匠”、“职业素养”等思政点的有机融入。三是资源建设挑战。在工程实践性较强的液压传动课程中，需要大量的实时工况数据，但目前行业数据的获取仍有较大难度，开源数据覆盖明显不足。同时，各种 AI 辅助软硬件也存在着接口标准化程度不一致，导致兼容性较差。

为应对上述挑战，我们提出以下应对策略。一是构建领域适配的 AI 工具链。高职院校可联合企业开发模块化教学组件，如机械识图课程封装“智能标注”、“自动纠偏”插件，建立专用的国标符号库，结合具体知识实现“符号—语义—应用场景”的映射。液压传动提供“回路仿真”、“故障诊断”微服务，教师可对资源进行自由组合。二是创新教学实施模式，实现“虚实双轨”

教学法，如利用 AI 生成液压系统故障（单向阀压力不足），课堂学生通过数字孪生平台进行调试。并通过 AI 辅助进行逆向教学设计，通过自然语言处理（NLP）分析学生作业错误，自动生成针对性训练题，以此解决个性化教学的问题。三是展开“AI+工程”双师培训路子。开展 Python 脚本编写、TensorFlow 模型调优等技能培训，要求教师掌握 AI 工具调用及数据解读能力，建立企业与教研室联合工作室，企业工程师参与 AI 教学案例开发，确保技术实用性^[10]。

AI 与高职院校机械基础类课程教学的深度实践与融合，既是技术赋能职业教育的必然趋势，也是破除传统教学痛点的关键路径。虽然目前仍面临诸多的挑战与困难，但不可否认的是 AI 技术正在重塑职业教育生态，唯有主动拥抱变革，才能培养出胜任未来岗位的高技术技能人才。

参考文献

- [1] 教育部.职业教育数字化转型行动计划 [Z].2022.
- [2] 谢兆元, 冯立, 李红.人工智能赋能职业教育高质量发展的价值、挑战与实现路径 [J].黑龙江教师发展学院学报, 2025, 44(08):73–77.
- [3] 张平生, 鲁宇明, 徐卫平.虚拟现实技术在工程制图课程教学中的应用 [J].机械工程师, 2025,(06):6–9.
- [4] 杨文, 汪缤缤, 廖生温.基于 CDIO 教学理念和虚拟仿真技术的“液压与气压传动”课程教学创新 [J].黑龙江教育 (理论与实践), 2025,(02):9–12.
- [5] Johnson, C.W. Artificial Intelligence in Mechanical Engineering Education: A Review. [J]. Journal of Mechanical Design, 2021.
- [6] 徐滨, 杨春雷, 宋国利. AI 赋能现代高等职业教育：德技兼修新一代信息技术人才培养路径探索 [J]. 当代教研论丛, 2024, 10(12):61–64.
- [7] 陈小娜, 王洪.数字技术赋能职业教育高质量发展研究 [J].重庆电子工程职业学院学报, 2025, 34(02):24–31.
- [8] 邹小芳, 王海莹.职业教育数字化赋能乡村振兴的数字技术逻辑与未来图景 [J].职业教育研究, 2025, (04):34–42.
- [9] 潘海生, 林旭.数字技术赋能职业教育教学空间的协同建构 [J].教育研究, 2024, 45(11):110–124.
- [10] 祁占勇, 吴仕娟.数字化转型赋能民族地区职业教育高质量发展的技术逻辑 [J].民族教育研究, 2024, 35(04):131–140.